

Aus der Strahlenabteilung des Krankenhauses Spandau
Krankenhausbetriebe von Berlin-Spandau, Lynarstraße
(Chefarzt: Prof. Dr. S. Lange) und
aus der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist, Zürich
(Direktor: Prof. Dr. A. Schreiber)

**IST DIE IDIOPATHISCHE CHONDROPATHIA
PATELLAE MIT RADIOLOGISCHEN METHODEN
DIAGNOSTIZIERBAR?**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Jürgen Kaufmann
aus
Berlin

1984

Aus der Strahlenabteilung des Krankenhauses Spandau
Krankenhausbetriebe von Berlin-Spandau, Lynarstraße

(Chefarzt: Prof.Dr.S.Lange) und

aus der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist, Zürich

(Direktor: Prof.Dr.A.Schreiber)

IST DIE IDIOPATHISCHE CHONDROPATHIA PATELLAE
MIT RADIOLOGISCHEN METHODEN DIAGNOSTIZIERBAR?

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den Medizinischen Fachbereichen

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Jürgen Kaufmann

aus Berlin

Referent: Prof. Dr. S. L a n g e

Korreferent: Priv.Doiz.Dr.W. F i e g l e r

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 26.03.1984

MEINEN ELTERN GEWIDMET

1.1	Die Eltern	1
1.2	Die Eltern	2
1.3	Die Eltern	3
1.4	Die Eltern	4
1.5	Die Eltern	5
1.6	Die Eltern	6
1.7	Die Eltern	7
1.8	Die Eltern	8
1.9	Die Eltern	9
1.10	Die Eltern	10
1.11	Die Eltern	11
1.12	Die Eltern	12
1.13	Die Eltern	13
1.14	Die Eltern	14
1.15	Die Eltern	15
1.16	Die Eltern	16
1.17	Die Eltern	17
1.18	Die Eltern	18
1.19	Die Eltern	19
1.20	Die Eltern	20
1.21	Die Eltern	21
1.22	Die Eltern	22
1.23	Die Eltern	23
1.24	Die Eltern	24
1.25	Die Eltern	25
1.26	Die Eltern	26
1.27	Die Eltern	27
1.28	Die Eltern	28
1.29	Die Eltern	29
1.30	Die Eltern	30
1.31	Die Eltern	31
1.32	Die Eltern	32
1.33	Die Eltern	33
1.34	Die Eltern	34
1.35	Die Eltern	35
1.36	Die Eltern	36
1.37	Die Eltern	37
1.38	Die Eltern	38
1.39	Die Eltern	39
1.40	Die Eltern	40
1.41	Die Eltern	41
1.42	Die Eltern	42
1.43	Die Eltern	43
1.44	Die Eltern	44
1.45	Die Eltern	45
1.46	Die Eltern	46
1.47	Die Eltern	47
1.48	Die Eltern	48
1.49	Die Eltern	49
1.50	Die Eltern	50
1.51	Die Eltern	51
1.52	Die Eltern	52
1.53	Die Eltern	53
1.54	Die Eltern	54
1.55	Die Eltern	55
1.56	Die Eltern	56
1.57	Die Eltern	57
1.58	Die Eltern	58
1.59	Die Eltern	59
1.60	Die Eltern	60
1.61	Die Eltern	61
1.62	Die Eltern	62
1.63	Die Eltern	63
1.64	Die Eltern	64
1.65	Die Eltern	65
1.66	Die Eltern	66
1.67	Die Eltern	67
1.68	Die Eltern	68
1.69	Die Eltern	69
1.70	Die Eltern	70
1.71	Die Eltern	71
1.72	Die Eltern	72
1.73	Die Eltern	73
1.74	Die Eltern	74
1.75	Die Eltern	75
1.76	Die Eltern	76
1.77	Die Eltern	77
1.78	Die Eltern	78
1.79	Die Eltern	79
1.80	Die Eltern	80
1.81	Die Eltern	81
1.82	Die Eltern	82
1.83	Die Eltern	83
1.84	Die Eltern	84
1.85	Die Eltern	85
1.86	Die Eltern	86
1.87	Die Eltern	87
1.88	Die Eltern	88
1.89	Die Eltern	89
1.90	Die Eltern	90
1.91	Die Eltern	91
1.92	Die Eltern	92
1.93	Die Eltern	93
1.94	Die Eltern	94
1.95	Die Eltern	95
1.96	Die Eltern	96
1.97	Die Eltern	97
1.98	Die Eltern	98
1.99	Die Eltern	99
1.100	Die Eltern	100

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Einleitung	5
	1.1 Chondropathia patellae	5
	1.2 Radiologische Spezialuntersuchungen	8
	1.3 Fragestellung	9
2	Material und Methoden	11
	2.1 Patientengut	11
	2.2 Arthrographie	11
	2.3 Arthrotomographie	13
	2.4 Szintigraphie	13
	2.5 Arthroskopie/Arthrotomie	14
3	Ergebnisse	15
	3.1 Retrospektive Studie	15
	3.1.1 Klinik	15
	3.1.2 Arthrographie	15
	3.1.3 Arthroskopie/Arthrotomie	16
	3.1.4 Korrelationen	17
	3.2 Prospektive Studie	17
	3.2.1 Standardaufnahmen	17
	3.2.2 Arthrographie	17
	3.2.3 Arthrotomographie	22
	3.2.4 Szintigraphie	22
	3.2.5 Arthroskopie	22
	3.2.6 Korrelationen	23
4	Diskussion	24
5	Zusammenfassung	29
6	Literaturverzeichnis	30

1 EINLEITUNG

1.1 Chondropathia patellae

Die Chondropathia patellae ist ein femoro-patelläres Schmerzsyndrom, dessen pathologisches Substrat Knorpelveränderungen sind, die unter dem Begriff CHONDROMALAZIE zusammengefaßt werden (2, 13, 22).

Es lassen sich drei hauptsächliche Formen einer retro-patellären Chondromalazie unterscheiden:

- eine degenerative,
- eine posttraumatische und
- eine idiopathische.

Die idiopathische oder endogene Chondropathia patellae ist die häufigste Form. Sie ist Gegenstand dieser Untersuchung. Die Pathogenese der Chondropathia patellae ist noch nicht vollständig geklärt (2, 14, 24, 49, 64, 69). Es handelt sich um ein wahrscheinlich multifaktorielles Geschehen, bei dem die Morphologie der knöchernen, knorpeligen Gelenkfächen, der Weichteilstrukturen, ebenso wie die Belastung des Gelenkes durch Beruf und Sport und auch konstitutionelle Momente eine Rolle spielen.

Geschichte: Die Krankheitsbezeichnung Chondropathia patellae wurde erstmals 1906 von BÜDINGER verwendet. In einer Publikation "Ueber Ablösung von Gelenkteilen und verwandte Prozesse" berichtete er über 15 Beobachtungen von - allerdings - traumatischen Knorpelrissen im Kniegelenk (9). ALEMAN (1) studierte 1928 die Knorpelveränderungen der Patella bei 220 Arthrotomien von 20jährigen Rekruten. Er beschrieb erstmals das Krankheitsbild und stellte Überlegungen zur Ätiologie an.

WIBERG (76) führte 1941 radioanatomische Studien zur axialen Patellaaufnahme durch und gab ein Einteilungsschema für die bei der Chondropathia patellae häufig anzutreffenden Dysplasieformen an, welches noch heute weit verbreitet ist. Weitere grundlegende Arbeiten über Diagnostik und Therapie dieser Erkrankung liegen von FICAT (13-18) und BANDI (2, 3) aus den sechziger Jahren vor. Durch die Entwicklung der Arthroskopie und die Einführung operativer Behandlungsmöglichkeiten ist die Chondropathia patellae zu einer Erkrankung von zunehmender praktischer Bedeutung geworden (26, 27, 29, 36, 77). Die Chondropathia patellae wird heute häufiger als Ursache unklarer Knieschmerzen angenommen als es früher der Fall war (22, 60, 61, 69).

Klinik: Als subjektive Beschwerden werden ohne vorausgehendes Trauma oder eine frühere Erkrankung Schmerzen nach Treppensteigen, längerem Sitzen oder Knien angegeben (58, 71). Reibegeräusche, Giving-way-Phänomen und Pseudoblockaden können das Beschwerdebild vervollständigen (3, 13). Bei der klinischen Untersuchung finden sich typischerweise eine druckdolente mediale oder laterale Patellafacette, ein retropatelläres Reiben, eine Lateralisationstendenz der Kniescheibe, ein Quadricepsanspannungsschmerz und bei fortgeschrittenen Fällen ein Gelenkerguß (5, 6, 8, 21, 30, 33, 35, 40). Die Beweglichkeit des Kniegelenks ist dagegen normal. Als Differentialdiagnose kommen die Meniskusläsion, der hypertrophierte Hoffa'sche Fettkörper, die Osteochondrosis dissecans des Femurkondylus, Infraktionen und Knorpelabscherung im Bereich des Femurkondylus, eine Insuffizienz der Seiten- und Kreuzbänder und die Femoro-patelläre Arthrose in Betracht.

Radiologische Standardaufnahmen: Die Übersichtsaufnahmen im lateralen und sagittalen Strahlengang dienen in erster Linie dazu, artikuläre und gelenknahe Erkrankungen wie eine Osteochondrosis dissecans, freie Gelenkkörper, eine Patella alta oder Tumoren zu erfassen oder auszuschließen.

Bei den Spezialaufnahmen des Femoro-patellargelenks handelt es sich um axiale (17, 23, 62) oder laterale (41, 42, 43) Projektionen, letztere im sogenannten faux profil. Für die Einstelltechnik der axialen Patellaaufnahme gibt es mehrere Vorschläge (7, 17, 37, 39). In diesen Aufnahmen wird nach einer Dysplasie oder Hypoplasie der patellären und femoralen Gelenkfacetten, nach einer Dezentrierung oder Subluxation der Patella und nach Veränderungen der subchondralen Knochenstruktur gesucht. Axiale Aufnahmen bei unterschiedlicher Beugung des Kniegelenks (16, 47), sogenannte Defilée-Aufnahmen, ermöglichen die Erfassung mehrerer femoraler Gelenksegmente und die Beurteilung der Patellastellung bei verschiedenen Spannungsstadien des Muskel-Band-Apparates. Zusammenfassend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß den radiologischen Nativaufnahmen nur in seltenen Fällen eine diagnostische Bedeutung für die Erfassung der Chondropathia patellae zukommt (8, 22, 23, 39, 40).

Arthroskopie: Bei dieser Methode wird ein Endoskop in das Kniegelenk eingeführt, mit dem der patelläre und femorale Knorpel vollständig überblickt werden kann (34, 45). Neben dem Knorpel lassen sich andere Binnenstrukturen wie Kreuzbänder und Menisci beurteilen. Die Arthroskopie gilt heute als die Methode der Wahl, um das Ausmaß der Chondromalazie exakt zu bestimmen (31, 57, 59, 63, 65, 74).

Therapie: Beim Auftreten eines therapiebedürftigen retropatellären Schmerzsyndroms wird zuerst ein konservativer Behandlungsversuch in Form von Quadricepstraining und gezielter Elektrotherapie unternommen (12). Ist ein operativer Eingriff unvermeidlich, stehen mehrere Alternativen zur Wahl. Um den Gleitweg der Patella zu verbessern, kann eine Ventralisierung und Medialisierung der Tuberositas tibiae durchgeführt werden (3, 11, 49). Die Spaltung der Retinaculae patellae (4, 70), eine sagittale Patellaosteotomie (24, 25) und schließlich die Patellectomie bei fortgeschrittener Knorpelzerstörung stellen weitere Behandlungsmöglichkeiten dar. Allerdings kann es auch bei größeren Korpeldefekten zu einem spontanen Sistieren der Beschwerden kommen, eine Beobachtung, die in letzter Zeit zu einer eher zurückhaltenden Indikation operativer Maßnahmen geführt hat (12).

1.2 Radiologische Spezialuntersuchungen

Arthrographie: Nur zehn Jahre nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen stellten WERNDORF und ROBINSON (75) auf dem 4. Deutschen Kongreß für Orthopädie 1905 die ersten Arthrogramme des Kniegelenks - sie verwendeten Luft als Kontrastmittel - vor. Der Schweizer OBERHOLZER führte 1938 die Doppelkontrastarthrographie - eine Kombination von Luft und positivem Kontrastmittel - ein. Aber erst die Monographie von RICKLIN, RÜTTIMANN und DEL BUONO (55) die 1964 erschien, etablierte die Arthrographie als präoperative Standarduntersuchung bei Verdacht auf eine Meniskusläsion. Die Erkennbarkeit von Knorpelveränderungen in der Arthrographie wird dagegen zurückhaltend beurteilt,

obwohl bereits 1952 FURMAIER (20) Knorpeldefekte an der Patella - unter Hinzuziehung der Tomographie - arthrographisch diagnostizierte. Erst nach den Pionierarbeiten von FICAT (13, 14) folgten in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre weitere Untersuchungen mit Monokontrast (32, 44, 50, 72), Doppelkontrast (46, 56, 66) und der Arthrotomographie (38). Die Angaben über die Treffsicherheit der Methode bei der Condropathia patellae schwanken so stark, daß diese Methode nur an wenigen Zentren routinemäßig bei Verdacht auf Condropathia patellae eingesetzt wird (54).

Szintigraphie: Trotz der zunehmenden Bedeutung, welche die Knochenszintigraphie in der Früherfassung und Verlaufsbeurteilung der verschiedenartigsten Skeletterkrankungen in den letzten zehn Jahren gewonnen hat, liegt erstaunlicherweise noch keine Untersuchung über die Chondropathia patellae vor.

1.3 Fragestellung

Wegen der häufig schwer einzuschätzenden subjektiven Symptomatik und dem oft langwierigen Krankheitsverlauf wird eine Objektivierung der patellären Knorpelveränderungen gefordert (58). Die Kniearthrographie würde sich auf den ersten Blick - als eine einfache, ambulant, in Praxis und Klinik durchführbare Untersuchungsmethode anbieten, vorausgesetzt, daß sie eine genügend hohe diagnostische Zuverlässigkeit aufwiese. Einige Autoren wie FICAT (15), MALDAGUE und MALGHEM (43) und VILLIGER u. WEIBEL (72) behaupten dies. Bei der Suche nach einer Erklärung für die

diskrepante Beurteilung der Arthrographie in der Literatur fiel auf, daß verschiedene Untersuchungstechniken angewendet werden und eine systematische, vergleichende Studie der verschiedenen Methoden fehlt. Wir machten es uns daher zur Aufgabe, in einer retrospektiven Studie die Darstellbarkeit von patellären Knorpelveränderungen im Routine-Doppelkontrast-Arthrogramm zu untersuchen. Zusätzlich wurde eine prospektive Studie durchgeführt, bei der unterschiedliche Kontrastmittel, radiologische Projektionen und Aufnahmetechniken miteinander verglichen wurden. Ergänzend erfolgte eine szintigraphische Skelettuntersuchung.

2 MATERIAL UND METHODEN

2.1 Patientengut

Retrospektive Studie: Unter den 1326 im Zeitraum von 1977 bis 1981 an der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist/Zürich arthrographierten Patienten fanden sich 118 in einem Alter zwischen 15 und 30 Jahren, deren Befund operativ kontrolliert worden war. Diese Altersgruppe wurde gewählt, um eine Abgrenzung zur arthrotischen Form der Chondromalazie zu gewährleisten. Bei 47 dieser 118 Patienten konnte intraoperativ eine Chondromalazie der Patella objektiviert werden. Die relativ kleine Zahl dieser Patienten erklärt sich daraus, daß in unserer Klinik bei Verdacht auf Chondropathia patellae zunehmend arthroskopiert worden ist.

Prospektive Studie: Es wurden zehn Patienten im Alter zwischen 15 und 30 Jahren ausgewählt, bei denen im Rahmen einer poliklinischen Untersuchung an der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist/Zürich die Diagnose einer Chondropathia patellae gestellt wurde (Alters- und Geschlechtsverteilung geht aus der Tabelle auf Seite 18 hervor).

2.2 Arthrographie

Retrospektive Studie: Nach der Anfertigung von Übersichtsaufnahmen im lateralen, sagittalen und axialen Strahlengang wurde das Kniegelenk von lateral punktiert und 50 ccm Luft sowie 2 ccm Dimer-X injiziert.

Anschließend wurde das Femoro-patellargelenk im lateralen Strahlengang durchleuchtet unter Rotation des Kniegelenks, um die mediale und laterale Facette der Patella getrennt darzustellen. Die Untersuchung erfolgte an einem Durchleuchtungsgerät mit Untertischröhre. Der Röhren-Brennfleck maß 0,3 mm. Je nach Durchleuchtungsbefund wurden eine bis vier Aufnahmen angefertigt. Durchleuchtung und Aufnahmen wurden mit der direkten radiologischen Vergrößerungstechnik durchgeführt, wobei ein Vergrößerungsfaktor von 2 resultierte. Während der Durchleuchtung wurde zusätzlich die elektronische Vergrößerung des Bildverstärkers genutzt. Für die Aufnahmen verwendeten wir eine feinzeichnende Film-Folien-Kombination. Wegen des vergrößerten Film-Objekt-Abstandes konnte auf ein Streustrahlenraster verzichtet werden. Durch Wahl von KV-Werten zwischen 75 und 85 resultierten Belichtungszeiten von ca. 0,1 sek., wodurch die Bewegungsunschärfe drastisch reduziert werden konnte.

Prospektive Studie: Bei allen zehn Patienten wurde zuerst eine Arthrographie mit positivem Kontrastmittel - 2 ml Dimer-X - durchgeführt. Anschließend erfolgte eine Doppelkontrastarthrographie nach zusätzlicher Gabe von 50 ccm Luft. Bei Monokontrast- und bei der Doppelkontrastarthrographie wurden jeweils die gleichen Aufnahmen angefertigt:

- 4 laterale Projektionen in unterschiedlicher Rotation und
- 3 axiale Projektionen bei 30°, 60°, 90° Flexion des Kniegelenks.

Die lateralen Aufnahmen wurden in Durchleuchtung mit derselben Technik wie bei der retrospektiven Studie an-

gefertigt. Die axialen Aufnahmen erfolgten ebenfalls mit einer direkten radiologischen Vergrößerungstechnik unter Verwendung eines Röhrenfocus von 0,1 mm.

2.3 Arthrotomographie

Nach der Arthrographie folgte bei allen zehn Patienten die tomographische Untersuchung mit hypozycloidalen Verwischung und einem Schnittabstand von 3 mm.

5 mal wurde im axialen Strahlengang - in Bauchlage mit Flexion des Kniegelenks über 90°,

4 mal im lateralen Strahlengang und

1 mal im axialen und lateralen Strahlengang

untersucht. Wenn es dem Patienten möglich war, über 90° das Knie zu flektieren, wurde die axiale Einstelltechnik vorgezogen, weil aus ihr eine besser lesbare Abbildung resultiert.

2.4 Szintigraphie

Bei allen zehn Patienten der prospektiven Studie wurde vor der Arthrographie eine szintigraphische Skelettuntersuchung mit 10 m Ci Tc 99 m - MDP an der ANGER-Kamera durchgeführt. Es wurde dabei die Aktivität über den Kniegelenken in der Durchblutungsphase und zwei Stunden nach Injektion gemessen.

Zusätzlich erfolgte eine semiquantitative computerisierte Auswertung mit prozentualer Angabe der gespeicherten Aktivität.

2.5 Arthroskopie/Arthrotomie

Die Arthroskopie wurde in Vollnarkose durchgeführt. Nach Auffüllung des Kniegelenks mit Ringerlösung wurde durch eine mediale und laterale Stichinzision das Gelenk ventral eröffnet und das Arthroskop eingeführt. In der Regel verwendeten wir eine 30° Optik. Die Beurteilung des Femoropatellargelenkes erfolgte in Streckstellung. Verdächtige Knorpelareale wurden mit einer Knopfsonde auf ihre Konsistenz untersucht. Der Patient konnte 24 Stunden nach dem Eingriff das Knie wieder voll belasten.

Bei der Arthrotomie wird das Kniegelenk durch einen ventralen Schnitt parapatellär, medial oder lateral eröffnet und inspiziert. Das Femoropatellargelenk ist voll einsehbar, und verdächtige Knorpelbefunde können zusätzlich mit dem Finger palpiert werden.

3 ERGEBNISSE

3.1 Retrospektive Studie

3.1.1 Klinik

Bei den 47 Patienten mit operativ verifizierter Chondromalazie der Patella handelte es sich um 21 Männer und 26 Frauen. Die Altersverteilung war wie folgt:

unter 20 Jahren	9 Patienten
20 - 25 Jahre	26 "
26 - 30 Jahre	12. "

Bei der klinischen Untersuchung wurden folgende Diagnosen gestellt:

Schmerzsyndrom unklarer Ätiologie	19 mal
Chondropathia patellae	16 mal
Meniskus- und Chondropathie-Symptomatik	6 mal
Meniskusläsion	6 mal

3.1.2 Arthrographie

Als Chondromalaziezeichen im Doppelkontrastarthrogramm wurden folgende radiologischen Veränderungen gewertet:

- Knorpelverschmälernng - lokal
- generell

- Konturuntersuchung - Fissuren
- ulceröser Zerfall

- Zottenbildung

- Verformung und Abflachung des Knorpels bei zunehmender Flexion (42).

Nur bei drei von siebenundvierzig Patienten fanden sich Konturunregelmäßigkeiten in Form von Ulcera. Bei zehn Patienten war die patelläre Knorpelkontur durch Bildung von Luftblasenartefakten überlagert, so daß die Beurteilung erschwert oder unmöglich war.

3.1.3 Arthroskopie/Arthrotomie

In 34 Fällen wurde arthrotomiert, bei den übrigen Fällen erfolgte eine Arthroskopie. Die Knorpelveränderungen der Patella wurden nach BANDI (3) folgendermaßen klassifiziert:

Stadium I	: Gelbtonveränderungen, Glanzlosigkeit
Stadium II	: Fransen-und Zottenbildung
Stadium III	: Ulceröser Zerfall des Knorpels.

Nach dieser Einteilung kann man im Stadium II und III Konturunregelmäßigkeiten am patellären Knorpel erwarten. In unserem Patientengut fand sich folgende Stadienverteilung:

I	21 Patienten
I - II	9 "
II	10 "
II- III	2 "
III	5 "

Eine Zusätzliche Meniskusläsion fand sich in 23 Fällen.

3.1.4 Korrelationen

Bei zwei der drei arthrographisch positiven Fälle handelte es sich um ein Stadium III der Chondromalazie, der dritte Fall entsprach intraoperativ einem Stadium II.

3.2 Prospektive Studie

3.2.1 Standardaufnahmen

In der axialen Aufnahme fanden sich folgende Formen der Patella nach WIBERG:

I : 1, II : 7, III : 2

Einmal war die Patella leicht medialisiert, einmal war sie lateralisiert. Ein Patient wies Knorpelverkalkungen retropatellär auf. In einem weiteren Fall zeigte sich eine subchondrale Zystenbildung, wie sie für eine Osteochondrosis dissecans typisch ist (Tab. S.18, Pat.Nr.4).

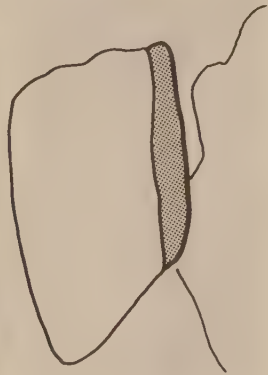
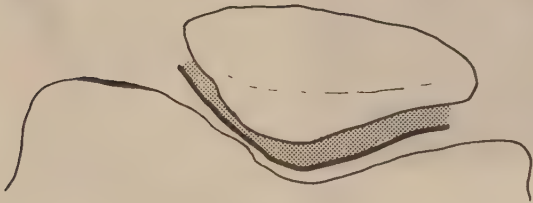
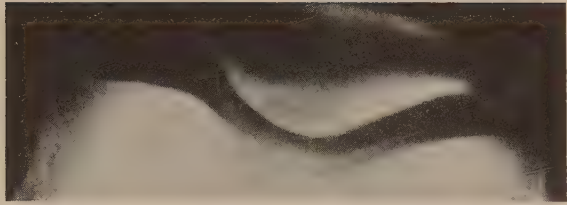
3.2.2 Arthrographie

Acht Patienten hatten in den axialen wie in den lateralen Aufnahmen einen normalen Befund. Einmal fand sich ein generell stark abgeflachter Patellärer Knorpel. Bei einem Patient zeigte sich bei kräftiger Knorpelausbildung ein größerer Defekt im mittleren Drittel, der mit Kontrastmittel ausgefüllt war.

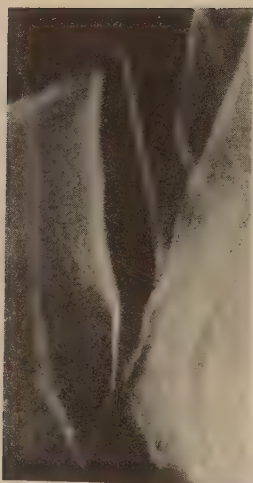
Prospektive Vergleichsstudie verschiedener radiologischer Untersuchungsmethoden bei Condromalacia patellae

Pat. Nr.	Alter (J)	Geschlecht	Standard *	Arthrographie Monok. Doppelk.	Arthrotomographie	Szintigraphie	Arthroskopie Condromalacia Stadium
1	28	w.	+	-	-	-	I
2	29	w.	-	-	-	-	II - III
3	20	m.	-	-	-	-	I - II
4	16	m.	+	+	+	+	III Osteoch.diss.
5	29	w.	-	-	-	-	II - III
6	26	w.	-	-	-	-	II
7	28	w.	+	-	-	-	I
8	18	w.	-	-	-	-	normal
9	20	w.	+	-	-	-	I - II
10	30	m.	+	+	+	+	III

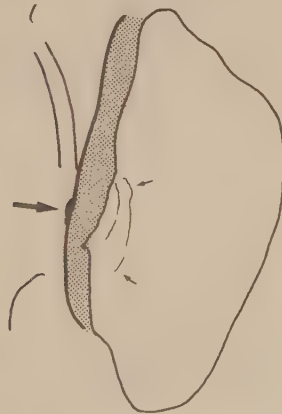
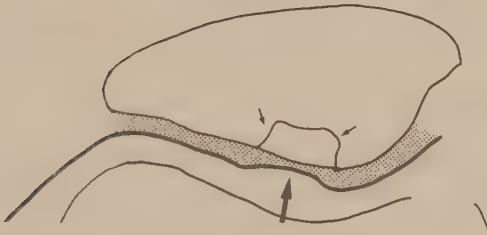
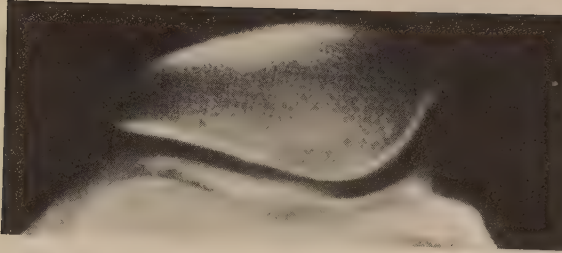
* Abweichungen von der normalen Form und Stellung der Patella sind häufig und können nicht mit einer Chondromalacia gleichgesetzt werden



Normales Doppelkontrastarthrotomogramm
Chondromalaziegrad III (Pat.Nr.10)
(Knorpel schraffiert).



Normales Doppelkontrastarthrogramm
Chondromalaziegrad III (Pat.Nr.10)
(Knorpel schraffiert).



Osteochondrosis dissecans (Pat.Nr.4) mit subchondralem ossären Defekt (→) und unregelmäßiger Knorpelverschmälerung (⇨).

Oben: Monokonstrastarthrogramm

Unten: Doppelkontrasttomogramm (Knorpel schraffiert).

3.2.3 Arthrotomographie

In acht Fällen ergab sich ein unauffälliger Befund am Körper wie am Knorpel der Patella. Ein Fall zeigte eine zystische Defektbildung an der Corticalis und ein größeres Ulcus in dem darüberliegenden Knorpel. Ein weiterer Patient wies eine etwas vermehrte subchondrale Sklerose medial auf (Pat.Nr.10) mit zusätzlicher genereller Knorpelverschmälernng.

3.2.4 Szintigraphie

Die dynamische Untersuchung ergab bei allen Fällen eine symmetrische Aktivitätsanreicherung, obwohl in allen Fällen nur eine einseitige Kniesymptomatik vorlag. Bei der computerisierten Auswertung der statischen Aufnahmen wurde eine Differenz ab 10% als pathologisch gewertet. Die statische Aktivitätsmessung war nur in zwei Fällen positiv: Im Fall der Osteochondrosis dissecans und bei dem Patienten mit retropatellärer Verkalkung und abgeflachtem Knorpel (Tab.). In drei Fällen zeigte sich eine diskrete Aktivitätsdifferenz unter 5%.

3.2.5 Arthroskopie

Es fanden sich folgende chondromalazische Veränderungen entsprechend dem Schema von BANDI (3):

I	2 mal
I - II	2 mal
II	1 mal
II - III	2 mal
III	2 mal

Ein Fall wies trotz typischer klinischer Symptome und Anamnese keine pathologischen Knorpelveränderung auf. Bei Fall 4 handelte es sich um eine Osteochondrosis dissecans.

3.2.6 Korrelationen

Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen sind auf der Tabelle S.18 summarisch dargestellt. Die beiden Patienten mit dem Chondromalaziegrad III wiesen in allen radiologischen Untersuchungen einen positiven Befund auf. Die Patienten mit leichteren Chondromalazieveränderungen mit den Stadien II-III und II sowie die Patienten mit dem Frühstadium einer Chondromalazie zeigten weder arthrographisch noch arthrotomographisch noch szintigraphisch pathologische Veränderungen. Die Dysplasie und Subluxation der Patella fand sich bei eher leichten Chondromalaziegraden, nämlich I und I-II.

4 DISKUSSION

Über den Wert der Arthrographie bei der Chondropathia patellae liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor. Es fällt jedoch auf, daß die meisten Autoren auf statistische Angaben verzichten und lediglich ein pauschales Urteil aufgrund ihrer positiven (10, 17, 18, 19, 20, 43, 44, 73) oder negativen (31, 38, 47, 65) Erfahrung abgeben. Statistische Aussagen über die Treffsicherheit der Arthrographie bei Chondropathia patellae geben

VILLIGER und WEIBEL	(72)	in	100%
RAU et al.	(53)	in	90%
HORNS	(28)	in	87,5%
THIJN	(68)	in	56%.

Was sind die Gründe für das schlechte Abschneiden der Arthrographie in unserer prospektiven und retrospektiven Untersuchung? Ist unsere Untersuchungstechnik ungenügend? Wir haben alle in der Literatur angegebenen Untersuchungsbedingungen wie Kontrastmittel, Einstell- und Belichtungstechnik einschließlich der direkten radiologischen Vergrößerungstechnik miteinander verglichen. Zuvor wurden verschiedene Film-Folien-Kombinationen und die Weichstrahltechnik mit niedrigen KV-Werten getestet. Die Bildqualität unserer Aufnahmen ließ sich in bezug auf Kontrast und Auflösung ohne weiteres mit denen der oben genannten Autoren, insbesondere MALDAGUE und MALGHEM (43, 44), RAU et al. (51, 52) und THIJN (67) vergleichen.

Häufigkeitsverteilung der Chondromalaziegrade von 106 arthrographisch und arthroskopisch untersuchten Patienten nach THIJN (67):

Grad I	37
Grad I - II	23
Grad II	19
Grad II - III	9
Grad III	7
Grad III - IV	7
Grad IV	4
Total	106

Häufigkeitsverteilung der Chondromalaziegrade bei falsch negativem Arthrographiebefund nach THIJN (67):

Grad I	17
Grad I - II	12
Grad II	8
Grad II - III	2
Grad III	-
Grad III - IV	-
Grad IV	-
Total	39

Durch die Arthrotomographie ist es auch gelungen, Überlagerungsartefakte zu eliminieren und die einzelnen Knorpelareale separat darzustellen.

Liegt die Diskrepanz unserer Ergebnisse zu denen anderer Autoren an der Zusammensetzung unseres Patientenguts? Diesbezügliche Angaben über die Art des untersuchten Patientenguts, vor allem über Alter und Anamnese fehlen. Die einzelnen Formen der Chondropathia patellae werden

nicht klar voneinander abgegrenzt. So werden häufig neben Aufnahmen der idiopathischen Form auch Arthrogramme von Knorpelveränderungen bei patellären Frakturen und hochgradiger Femoro-patellararthrose gezeigt. Schwere Knorpeldestruktionen lassen sich - wie auch unsere Ergebnisse bestätigen - eher arthrographisch darstellen, als die überwiegend leichten Veränderungen, wie sie typischerweise bei der idiopathischen Chondro-pathia patellae angetroffen werden. THIJN (67), der über ein ähnliches Patientengut verfügte wie wir - er ist der einzige, der den Chondromalaziegrad seiner Patienten angibt -, gibt auch die schlechteste Trefferquote der Arthrographie (56%) an. Das spricht für unsere Vermutung, daß die Wahl des Patientenguts das Ergebnis der Arthrographie wesentlich beeinflußt.

Wir haben uns gefragt, ob ein weiterer Grund für diese unterschiedlichen Ergebnisse in einer andersartigen Beurteilung der arthrographischen Befunde begründet ist. Eine genauere Beschreibung der radiologischen Veränderungen wird von FICAT (17), HORNS (28), MALDAGUE et al. (43, 44), PHILIPPE (50), RAU (52, 53), THIJN (67, 68) und VILLIGER und WEIBEL (72) gegeben. Eine Angabe der Häufigkeit der einzelnen Veränderungen in Korrelation mit dem arthroskopischen oder arthrotomischen Befund gibt nur THINJ (67). Weitere Hinweise auf eine relativ große Subjektivität in der radiologischen Beurteilung sehen wir in der Mitteilung von THIJN (68), daß in 15% eine falsch positive Diagnose mit der Arthrographie gestellt wurde.

Angaben von FICAT (18) über die Früherkennung der Chondromalazie in Form des Knorpelödems erscheinen sowohl arthrographisch wie arthroskopisch recht unwahrscheinlich. Auch die Elastizitätsprüfung von MALDAGUE und MALGHEM (43, 44) sind schwer zu objektivieren. VILLIGER und WEIBEL (72)

schlagen deshalb eine beidseitige Knieuntersuchung vor, zu der wir uns aber, wie alle übrigen Untersucher übrigens auch, nicht entschließen konnten. Es muß also angenommen werden, daß in der Mehrzahl der Fälle geringgradige oder schwierig zu interpretierende Veränderungen gefunden werden. Immerhin, zehn Fälle unserer retrospektiven Studie wiesen Überlagerungen der Knorpelschicht auf, so daß hier eine zusätzliche Schwierigkeit für die Beurteilung gesehen werden muß. Ein weiteres Problem ist die orthograde Projektion des Gelenkknorpels in den axialen Aufnahmen, auf das mehrere Autoren hinwiesen (39, 43, 65). Denn die Röhrenkipfung muß individuell variiert werden, was eine große Erfahrung voraussetzt.

Um die Subjektivität unserer Beurteilung möglichst gering zu halten, haben wir deshalb nur solche Befunde als eindeutig pathologisch gelten lassen, die in zwei verschiedenen Aufnahmen erkennbar waren. Zudem mußten Verschmälerungen und Konturveränderungen des Knorpels dem Kliniker überzeugend dokumentierbar sein.

Zusammenfassend müssen wir folgern, daß die Arthrographie keine geeignete Methode für die Diagnose einer idiopathischen Chondropathia patellae ist. Dies schließt jedoch nicht ihre Eignung für massive posttraumatische oder arthrotische chondromalazische Veränderungen der Patella aus. Deshalb sollte, wenn aus anderen Gründen ein Arthrogramm durchgeführt wird, stets auch das Femoro-patellargelenk mit untersucht werden. In der axialen Aufnahme läßt sich die Kongruenz bei der knorrigen Gelenkkontur besser beurteilen als in der Arthroskopie. Die Wertung der relativ häufigen Diskongruenz ist jedoch schwierig. Sie läßt jedenfalls keinen direkten Schluß auf eine Chondromalazie zu.

Die szintigraphische Untersuchung bei Chondropathia patellae kann offensichtlich nur solche Veränderungen erfassen, bei denen der Knochen direkt beteiligt ist, wie im Fall der Osteochondrosis dissecans und bei dem 30-jährigen Patienten mit der Knorpelverkalkung, die wohl als Ausdruck einer beginnenden Arthrose zu werten ist. Entgegen der Vermutung von STOUARD (64), der an anatomisch-pathologischen Studien ossäre Veränderungen bei Chondromalazie fand, ließ sich dies bei unseren Fällen nicht bestätigen. Eine rein knorpelige Veränderung läßt sich dagegen szintigraphisch nicht erfassen.

5 ZUSAMMENFASSUNG

In einer r e t r o s p e k t i v e n Studie bei 47 operativ nachgewiesenen Fällen einer Chondromalazie fand sich in drei Fällen ein richtig positiver arthrographischer Befund. 44 Fälle dagegen waren falsch negativ. Bei zehn dieser Fälle lag eine Blasenbildung im Bereich des Femoro-patellargelenks vor, so daß die Beurteilung erschwert war.

In einer p r o s p e k t i v e n Studie wurden Monokontrast- und Doppelkontrast-Arthrographie sowie die Doppelkontrastarthrotomographie bei zehn Patienten mit klinisch typischen Zeichen einer Chondropathia patellae miteinander verglichen. In neun Fällen wurde die Chondromalazie arthroskopisch bestätigt. In einem Fall zeigte sich ein normaler Knorpelbefund. Arthrographisch fand sich nur bei zwei Patienten mit einer hochgradigen Chondromalazie ein pathologisches Resultat.

In einem Fall handelte es sich dabei um eine Osteochondrosis dissecans. Zusätzlich wurde bei diesen zehn Patienten eine Szintigraphie durchgeführt. Sie ergab bei zwei Patienten einen positiven Befund. Es waren dieselben, bei denen auch mit der Arthrographie eine Chondromalazie diagnostiziert werden konnte.

Unsere Untersuchungen führen zu dem Schluß, daß die Arthrographie - gleichgültig, ob Monokontrast oder Doppelkontrast verwendet wird - keine geeignete Methode zum Nachweis einer idiopathischen Chondropathia patellae ist.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. ALEMAN, O.
Chondromalacia posttraumatica patellae.
Acta Chir.Scand. 63 (1928), 149
2. BANDI, W.
Chondromalacia patellae und femoro-patellare
Arthrose.
Ätiologie, Klinik und Therapie.
Helv.chir.Acta, Suppl.11 (1972), 20
3. BANDI, W.
Vorverlagerung der Tuberositas tibiae bei
Chondromalacia patellae und femoro-patellarer
Arthrose.
Hefte zur Unfallheilkunde 127 (1976), 175
4. BAUMANN, F., R.DOBLE, H.ILSE
Erfahrungen mit der lateralen Kapseldiszision
bei Chondropathia patellae.
Orthop.Praxis 10/79 (1979), 822
5. BENTLEY, G.
Chondromalacia patellae.
J.Bone Jt.Surg. [Am] 52-A (1970), 221
6. BERNAGEAU, J., D.GOUTAILLIER, J.DEBEYRE, J.FERRANE
Nouvelle technique d'exploration de l'articulation
fémoro-patellaire.
Rev.Chir.orthop. 61 suppl. 2 (1975), 286
7. BERNAU, A.
Zum Stellenwert des Femoropatellargelenkes in der
Routinediagnostik des Kniegelenkes.
Orthop.Praxis 11 (1981), 924

8. BOGNER, G.
Die Chondropathia patellae bei verschiedenen Erkrankungen der Kniegelenke.
Orthop. Praxis 6 (1980), 489
9. BÜDINGER, K.
Über Ablösungen von Gelenkteilen und verwandte Prozesse.
Dtsch. Z. Chir. 84 (1906), 311
10. BUTT, W. P., J. L. MCINTYRE
Double-Contrast Arthrography of the Knee.
Radiology 92 (1969), 487
11. DEXEL, M.
10-Jahres-Resultate - Operative Fälle der Chondropathia patellae.
Orthopäde 8 (1979), 114
12. DEXEL, M., M. OSTERWALDER, H. ZOLLINGER
Vergleiche Langzeitresultate 15 Jahre nach konservativer und operativer Therapie der Chondropathia patellae.
Orthop. Praxis 7 (1980), 552
13. FICAT, P.
Pathologie Fémoro-Patellaire.
Masson & Cie, Edit., Paris (1970), 34
14. FICAT, P., C. FICAT, A. BAILLEUX
Syndrome d'hyperpression externe de la rotule (S.H.P.E.).
Rev. Chir. orthop. 61 (1975), 39
15. FICAT, P., J. ARLET
Arthrosis: New Diagnostic Procedures.
Acta orthop. Scand. 46 (1975), 329
16. FICAT, P.
Le syndrome rotulien.
Concours med. (France) 99/14 (1977), 2150

17. FICAT,P.
Le syndrome d'hyperpression externe de
la rotule.
Acta orthop.Belg. 44-1 (1978), 65
18. FICAT,P.
Condromalacie de la rotule.
Rev.Med.(Paris) 20/33 (1979), 1745
19. FREIBERGER,R.-H., J.J.KAYE
Arthrography.
Appleton-Century-Crofts, New York (1979), 112
20. FORMAIER,A., A.BREIT
Über die Röntgenologie des Femoro-Patellargelenks
mit besonderer Berücksichtigung der Chondropathia
patellae.
Arch.orthop.Unfallchir. 45 (1952), 126
21. GOODFELLOW,J., D.HUNGERFORD, C.WOODS
Patello-Femoral Joint Mechanics and Pathology.
2.Chondromalacia Patellae.
J.Bone J.Surg. 58-B (1976), 291
22. GSCHWEND,N., R.J.BISCHOFBERGER
Die Chondropathia patellae.
Schweiz.Rundschau Med.(Praxis) 60 (1971), 562
23. HASSENPFUG,J., F.HERTEL
Das Röntgenbild des Kniescheibenbegleitweges bei
Chondropathia patellae.
Orthop.Praxis 6 (1980), 502
24. HEHNE,H.-J., M.S.SCHLAGETER, W.HULTZSCH, W.S.RAU
Experimentelle patello-femorale Kontaktflächen-
messungen.
I.Mitteilung: Neue Aspekte zur funktionellen
Anatomie.
Z.Orthop. 119 (1981), 167

25. HEHNE, H.-J., M. SCHLAGETER, U. N. RIEDE
Experimentelle patello-femorale Kontakt-
flächenmessungen.
2. Mitteilung: Die sagittale Patellaosteotomie
nach Morscher.
Z. Orthop. 119 (1981), 405

26. HENCHE, H. R.
Indikation und Technik der Arthroskopie des
Kniegelenks.
Orthop. Praxis 2 (1976), 165

27. HERTEL, E.
Die arthroskopische Diagnostik der Chondropathia
patellae.
Orthop. Praxis 6 (1980), 522

28. HORNS, J. W.
The Diagnosis of Chondromalacia by Double Contrast
Arthrography of the Knee.
J. Bone J. Surg. [Am] 59-1 (1977), 119

29. INSALL, J., K. A. FALVO, D. W. WISE
Chondromalacia Patellae.
J. Bone J. Surg. [Am] 58-1 (1976), 1

30. INSALL, J.
"Chondromalacia patellae"; patellar malignment
syndrom.
Orthop. Clin. North Am. 10 (1979), 105

31. JELINEK, R.
Die Arthrographie des Kniegelenks.
Orthop. Praxis 2 (1973), 59

32. JOHANSEN, J. G., F. G. LILLEAS, T. NORDSHUS
Arthrography of the Knee joint with Amipaque,
Acta Radiol. (Diagn.) (Stockh.) 16/5 (1977), 523

33. JONASCH,E.
Das Kniegelenk, Therapie und Diagnose seiner
Verletzungen und Erkrankungen.
Walter de Gruyter & Co.,Berlin (1964), 95
34. KIESER,Ch., A.RUETTIMANN
Die Arthroskopie des Kniegelenks.
Schweiz.Med.Wschr. 106/47 (1976), 1631
35. KLOSE,H.-H., E.SCHUCHARDT
Die klinische Diagnostik der Chondropathia patellae
und des Patella-Lateralisationssyndroms.
Orthop.Praxis 10 (1979), 811
36. KÜLBEL,R., E.LAMBIRIS
Klinische Differentialdiagnose Chondropathia patellae -
Meniskopathie.
Orthop.Praxis 12 (1978), 869
37. KÜLBEL,R., G.BERGMANN, A.ROHLMANN
Eine Röntgenaufnahmetechnik zur reproduzierbaren
Darstellung des femoropatellaren Gleitlagers (FPG).
Z.Orthop. 117 (1979), 60
38. KUNITSCH,G., G.MUHR, H.J.OESTERN
Röntgenuntersuchung des Knorpelschadens am Knie-
gelenk.
Hefte zur Unfallheilkunde, Heft 127 (1976), 37
39. LANGLOTZ,M., H.ZOLLINGER
Welchen Beitrag kann die Radiologie zur Diagnose
der Chondropathia patellae leisten?
Orthop.Praxis 6 (1980), 497
40. LEWIN,P.
The Knee and related structures.
Lea & Febiger, Philadelphia (1952), 357
41. MALDAGUE,B., J.MALGHEM
Le faux profil rotulien ou profil vrai des facettes
rotuliennes. Approche radiologique nouvelle de
l'articulation fémoro-patellaire.
Ann.Radiol. 19 (1976), 573

42. MALDAGUE,B., J.MALGHEM
Chondropathies rotuliennes: apport de la radiologie.
Acta rheumatol. Belg. 1/1 (1977), 109
43. MALDAGUE,B., J.MALGHEM
Chondromalacie de la rotule: apport de la radiologie.
Acta orthop. Belg. 44 (1978), 21
44. MALDAGUE,B., J.MALGHEM, A.VINCENT
La Chondromalacie de la Rotule.
Louvain Méd. 97 (1978), 165
45. MANN,M.
Arthroskopische Befunde bei Chondropathia patellae.
Orthop.Praxis 6 (1980), 528
46. MINK,J.H., R.DICKERSON
Air or CO₂ for Knee Arthrography?
AJR 134 (1980), 991
47. NEWBERG,A.H., D.SELIGSON
The Patellofemoral Joint: 30°, 60° and 90° Views.
Radiology/USA 137-1 (1980), 57
48. OBERHOLZER,J.
Die Röntgen-Diagnostik der Gelenke mittels
Doppelkontrastmethode.
Georg Thieme, Leipzig 1938
49. ONTERBRIDGE,R.E., J.A.Y.DUNNLOP
The Problem of Chondrolalacia Patellae.
Clin.Orthop. 110 (1975), 177
50. PHILIPPE,J.
Die arthrographische Untersuchung der femoro-patella-
ren Chondropathie: Methoden und Ergebnisse.
Med Sport (Berlin) (Germany, East) 19/1-2 (1979), 7

51. RAU, W.S., G. KAUFFMANN
Röntgendiagnostik des Knorpelschadens am Kniegelenk.
Radiologie 18/12(1978), 451
52. RAU, W.S., H.-J. HEHNE, M. SCHLAGETER
Die Chondromalazia patellae - Arthrographische Beobachtungen zur Genese und Diagnose.
Fortsch.Röntgenstr. 130/6 (1979), 644
53. RAU, W.S., H.-J. HEHNE, A. REICHEL
Der Stellenwert der Doppelkontrastarthrographie in der Behandlung der Chondromalacia patellae.
Orthop.Praxis 6 (1980), 507
54. REICHEL, A., H.-J. HEHNE, M. SCHLAGETER
Die Doppelkontrastarthrographie bei der Chondropathia patellae - Klinische und experimentelle Studie zur Pathogenese und Diagnostik.
Z.Orthop. Ihre Grenzgebiete 117 (1979), 746
55. RICKLIN, P., A. RÜTTIMANN, M.S. DEL BUONO
Die Meniskusläsion.
Georg Thieme, Stuttgart-New York (1980), 98
56. ROEBUCH, E.J.
Double contrast knee arthrography, some new points of technique including the use of Dimer X.
Clin.Radiol. 28-3 (1977), 247
57. RÜTTIMANN, A., Ch. KIESER
Die Bedeutung der Arthrographie nach Traumen des Kniegelenks.
Orthopädie 3 (1974), 166
58. SCHMOHL, P.
Arthroskopie bei Chondropathia patellae (Klinische Nachuntersuchung bei 87 Fällen).
Inaug.Diss. Zürich (1982)

59. SCHONHOLTZ, G.J.
Arthroscopy of the knee joint.
Sth.med.J. (U.S.A.) 69/11 (1976), 1493
60. SCHREIBER, A., M.DEXEL, H.ZOLLINGER
Der Knieschmerz beim Jugendlichen und jungen Erwachsenen.
Orthop.Praxis 3 (1979), 231
61. SCHUCHARDT, F., M.MANN
Diagnostik der Chondropathia patellae.
Orthop.Praxis. 5 (1977), 312
62. SCHUCHARDT, E., H.-J.KLOSE
Die Röntgendiagnostik der Chondropathia patellae und des lateralen Hyperpressions-Syndroms.
Orthop.Praxis 10 (1979), 815
63. STEWIN, J.
Arthroskopiebefunde bei Chondropathia patellae.
Orthop.Praxis 6 (1980), 530
64. STOUGARD, J.
Chondromalacia of the patella.
Acta orthop.Scand. 46 (1975), 809
65. STUHLER, Th., R.CORDING, W.KUSSWETTER, P.WEITNAUER
Arthrographie und Arthroskopie - eine prospektive Studie.
Orthop.Praxis 6 (1980), 518
66. THIJN, C.J.P.
Double-Contrast Arthrography in Meniscal Lesions and Patellar Chondropathy.
Radio.Clin. (Basel) 45/5 (1976), 345
67. THIJN, C.J.P.
Arthrography of the Knee Joint.
Springer Berlin-Heidelberg-New York (1979), 87

68. THIJN, C.J.P.
Reliability of arthrographic examination of the knee.
Med.Tijdschr.Geneskd.(Netherlands) 124/14 (1980), 492
69. VILLIGER, K.-J.
Zur Pathogenese und Diagnostik der Chondropathia
patellae.
Ars.Med. 64 (1974), 647
70. VILLIGER, K.-J.
Zur Diagnose und Behandlung der Chondropathia
patellae.
Helv.Chir.Acta 42 (1975), 447
71. VILLIGER, K.-J.
Zur Patella-Chondropathie.
Der Chirurg 47 (1976), 547
72. VILLIGER, K.-J., K.WEIBEL
Positive Kontrastarthrographie in der Diagnostik
der Patellachondropathie.
Röntgenpraxis 31 (1978), 151
73. WAHLERS, B.
Zur Röntgendiagnostik retropatellarer Erkrankungen.
Röntgen-Bl.(Germany West) 32/8 (1979), 447
74. WEH, L., J.SCHUBERT
Erfahrungen mit der arthroskopischen Diagnostik
und Therapie von Gelenkerkrankungen.
Orthop.Praxis 1 (1981), 79
75. WERNDORFF, K.R., H.ROBINSON
Verh.dtsch.Ges.Orthop.Chir.IV.Kongress, Bd.14(1905)
Nachmittagssitzung 2 Uhr
Über intraartikuläre und interstitielle O₂-Insuff-
lation zu radiologisch-diagnostischen und therapeu-
tischen Zwecken, 9

76. WIBERG, G.
Roentgenographic and Anatomic.
Studys on the Femoropatellar Joint, with
special reference to chondromalacia patellae.
Acta Orthop.Scand. 12 (1941), 322
77. WRUHS, O.
Die Arthroskopie.
Orthop.Praxis 2 (1973), 75

Es ist mir ein besonderes Anliegen, Herrn Priv.Do., Dr. Michael L a n g l o t z zu danken. Er war mein Lehrmeister auf dem Gebiet der Arthrographie, und ich konnte ein Jahr lang freundschaftlich mit ihm zusammenarbeiten. Herr Dr. Langlotz hat die hier vorliegende Arbeit mit großem Interesse gefördert.

Herrn Prof. Dr. Sebastian L a n g e danke ich für die Anregung, eine wissenschaftliche Arbeit an der Universitätsklinik Balgrist in Zürich durchzuführen, für die Überlassung des Themas und für die Hilfe bei der Abfassung der Dissertation.

Herrn Prof. Dr. Adam S c h r e i b e r verdanke ich es, diese von mir an der Universitätsklinik Balgrist erarbeiteten Ergebnisse als Dissertation an der Freien Universität Berlin vorlegen zu dürfen.

Ein Teil der radiologischen Untersuchungen wurde durch eine finanzielle Zuwendung der EMDO-Stiftung Zürich ermöglicht.

LEBENS LAUF

Am 17. Februar 1949 wurde ich in Berlin geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule durchlief ich den neu-sprachlichen Zweig der Walther-Rathenau-Oberschule in Berlin, den ich 1969 mit der Hochschulreife verließ.

Von 1969 bis 1977 studierte ich an der Freien Universität Berlin Humanmedizin und legte dort 1977 das Staatsexamen ab.

Von 1977 bis 1978 absolvierte ich im Klinikum Steglitz in Berlin meine Medizinalassistentenzeit in den Fächern Innere Medizin, Chirurgie, Anästhesie und Urologie.

Seit Dezember 1978 arbeite ich - mit elf Monaten Unterbrechung in Zürich - am Strahleninstitut des Krankenhauses Spandau Nord in Berlin.

